GE
Sensing

水位計

取扱説明書

DRW-111　Rev.0.d

2007 年 12 月

著作権は GE センシング・ジャパン株式会社です。
全てのページに版権を所有しています。

この取扱説明書のどの箇所も、法律によって約束された箇所を除いて、GE センシング・ジャパン株式会社の書かれた許可なしで、写真によるコピー、記録、情報の保存やシステムの修正を含めて、電気的または機械的なあらゆる手段を使っても製作する行為を禁じます。
詳細については、GE センシング・ジャパン株式会社にご連絡ください。

1. はじめに

水位計は圧力センサを応用した水面のレベルを計るための測定器です。水圧は水深に比例しますので水圧を計ることによって測定位置から水面までの距離を測ることになります。

水位の計算方法

大気開放した状態の水位は以下の式で計算できます。

$$H = \frac{P * C_f}{S_g}$$

但し、H = 深さ[m], P = 圧力[Pa], C_f = kPa から m へ変換係数, S_g = 比重

例：水井戸の底に設置された圧力センサの読みは 390.93 [kPa]、そのときの温度は 10[degC] である。下の表より 10℃における水の比重は 1.000882046 である。水に含有しているミネラルによって比重が 1.029 まで上昇した。

以上より井戸の水の深さは次のように求められる。

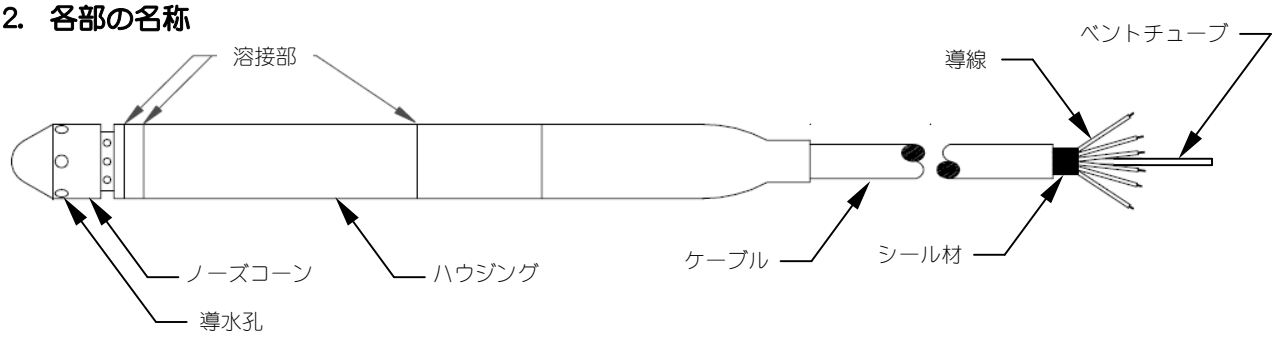
$$H = \frac{390.93 * 0.101951}{1.029} = 38.73[m]$$

注意：

- なるべく正確に比重を知る必要がある。上記の例ではもし比重を正確に入れなければ、1.13m の誤差が生じる。もし温度補正をしなければ更に 0.03m の誤差が発生する。
- センサ・メーカの殆どは客先の要望（求められている単位）に応じて圧力センサを校正して出荷している。
- 正確に測定できるようになるべく水位に合うレンジを選択すること。
- 用途によって、精度をあまり要求しない場合、温度による影響と比重の影響は無視できる。
- 純水の温度による密度の変化を下表に示す。

温度[C]	密度[kg/m3]	比重	m/kPa	kPa/m
0.0	1031.909411	1.033116831	0.098702894	10.13142
4.4	1000.032668	1.001202790	0.101849118	9.81845
10.0	999.7122992	1.000882046	0.101881757	9.81530
15.6	999.0715606	1.000240558	0.101947097	9.80901
16.7	998.8312837	1.000000000	0.101971621	9.80665
21.1	997.9502682	0.999117954	0.102061644	9.79800
26.7	996.6687911	0.997834977	0.102192871	9.78542
32.2	994.9067602	0.996070884	0.102373860	9.76812
37.8	993.1447292	0.994306792	0.102555491	9.75082
43.3	990.9021443	0.992061583	0.102787592	9.72880
48.9	988.4993748	0.989656002	0.103037440	9.70521
54.4	985.9364207	0.987090049	0.103305288	9.68005
60.0	983.2132819	0.984363724	0.103591405	9.65331
65.6	980.3299585	0.981477027	0.103896086	9.62500
71.1	977.1262658	0.978269585	0.104236729	9.59355
76.7	973.9225731	0.975062144	0.104579613	9.56209
82.2	970.3985112	0.971533959	0.104959400	9.52749
87.8	966.8744493	0.968005773	0.105341956	9.49289
93.3	963.0300180	0.964156844	0.105762482	9.45515
98.9	958.3846637	0.959506054	0.106275120	9.40954

2. 各部の名称



製品が届きましたら以下のことを確認してください。

1. ノーズコーンがきちんと取り付けられていること。
   ノーズコーンは受圧部であるダイヤフラムの保護を行う部品です。必ず取り付けた状態で使用して下さい。ダイヤフラムに損傷を与える恐れがあるためノーズコーンは外さないこと。また、導水孔に異物が付着していないか確認して下さい。
2. 本体及びケーブルに傷やヒビが入っていないこと。
   水位計は水中で使用する精密機器です。傷やヒビが入っているとそこから浸水し、故障する原因となります。

3. 取り付け方法

本製器は水位を測定するため精密機器であり、それ以外の用途でご使用にならないで下さい。

3.1. 取り付け場所の条件

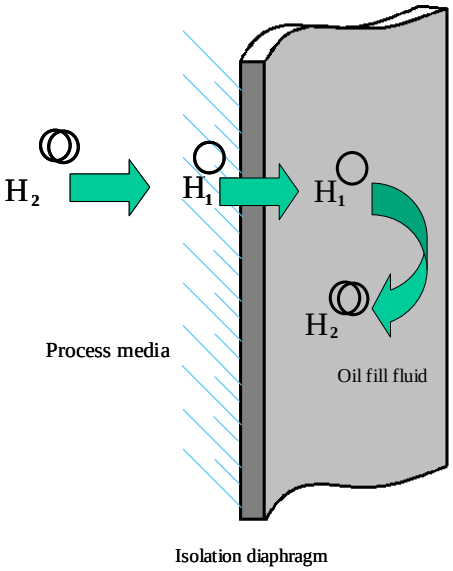
- 水流が速い場所に設置する場合次の点を注意してください。水流がある場所では水位計を垂直に維持することができないため測定誤差の原因になります。設置方法に関しては 3.2 節を参照してください。
- 急激な温度変化のある場所に設置する場合次の点を注意して下さい。
  温度変化に対する水位計の追従性が遅いため急激な温度変化は測定誤差の原因となります。また、通常水位計の動作温度は −20～+60℃ですが、精度が保証される温度は通常 −2～+30℃です。
  なお、ケーブルの温度仕様はポリウレタン、ハイトレル両方とも −20～+80℃となります。このレンジ外での使用はケーブルが劣化する原因になります。
- 振動のある場所付近には設置しないで下さい。
- ケーブルの末端から湿気や埃などが入るような場所には設置しないで下さい。
- 水位計の材質を腐食させるような環境下には設置しないで下さい。
  水位計は製品によって使われている材料が異なります。水位計の材料が使われている環境に適合しているかどうか一度確認してください。以下の URL を参照してください。
  http://www.roymech.co.uk/Useful_Tables/Corrosion/Corr_ss.html
  http://www.roymech.co.uk/Useful_Tables/Corrosion/Corr_metals_1.html

3.2. 設置方法－取り付け時に関する注意事項

- 衝撃でハウジングの溶接部は破損する恐れがありますので溶接箇所にせん断応力（横方向の力）を加えないように注意して下さい。
- 先端のノーズコーンがきちんと付いている事を確認して下さい。ノーズコーンが外れた状態ではダイヤフラム部が露出してしまうため、傷付いたり異物が混入したりして故障の原因となってしまいます。
- ケーブルクランプ等を使用して任意の位置でケーブルを固定し、ゆっくりと水中に沈めて下さい（投げ込み禁止）。
- 水が流れる場所では水位計が水に流されるのを防ぐために水位計を防護パイプ中に入れる場合があります。通常、金属性の防護パイプが用いられますが、この時は水位計のハウジングが絶対に金属パイプ壁に触れないようにしてください。電蝕（電気化学的腐食）現象を引き起こし性能が劣化する恐れがあります。樹脂系の防護パイプの使用をお勧めします。

【補足説明】

センサの周囲に、センサの金属ダイヤフラム部が電極となるガルバニ電池を形成する環境にある場合、ダイヤフラムが腐食し始めると同時に、ダイヤフラムに接触する媒体中から水素ガスが放出され始める場合があります。このような場合、水素ガスが形成されると、次に水素イオンがダイヤフラム表面に形成されます。この水素イオンは、電気分解の作用で化学的分離作用によって金属表面に形成されているため、その金属に吸収されていく時間的余裕が充分にあると想定されます。金属を通り抜けた水素イオンは、安定した状態である水素ガスを形成します。
金属の腐食と相まってその金属の溶解度が増すことで、この水素浸潤効果は時間とともに劇的に増加します。右図はこの状況を模式的に示したものです。



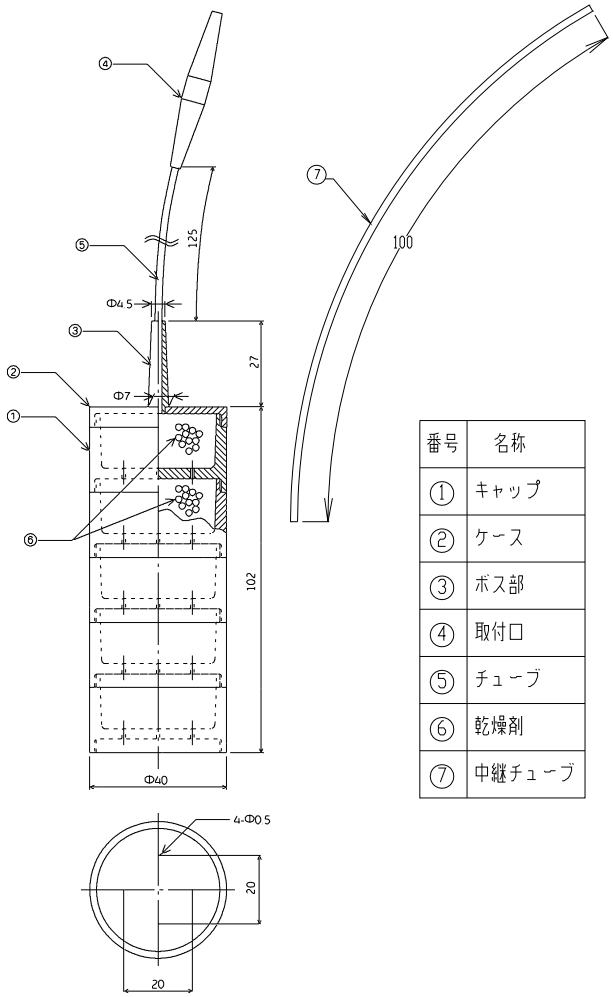
3.3. ケーブルの扱いに関する注意事項

水位計のケーブルはベントチューブを内蔵しています。水面に大気圧がかかっているので水位を正確に測るためには大気圧を基準にして水圧を測定しなければなりません。そのために圧力センサのダイヤフラムの反対側は常に大気と繋がらなければなりません。つまり、常に大気開放状態でなければ水位を正しく測定できなくなります。ケーブルのベントチューブはこの役割を担っています。
下記の点に注意して水位計の設置を行って下さい。

- ケーブルの末端部には止水対策が施されている場合があります。その場合はケーブルを切断しないで下さい。（切断した場合は再加工を当社まで依頼ください、有償）
- ベント・チューブがつぶれる原因ともなりますので、半径 100mm 以下に曲げないで下さい。
- ケーブルの末端部を水たまりなどに落とさないで下さい。水や異物が本体内に侵入し水位計が壊れる恐れがあります。
- ケーブルの末端部が湿気の多い場所だと、その付近で発生した水滴がベント・チューブ内に入り、水位計が壊れる恐れがあります。湿気がベント・チューブに入り込まないように対策を施してください。当社としてドライ・カラムを用意してあります（次の節を参照）。

3.4. ドライ・カラムの取扱上の注意事項

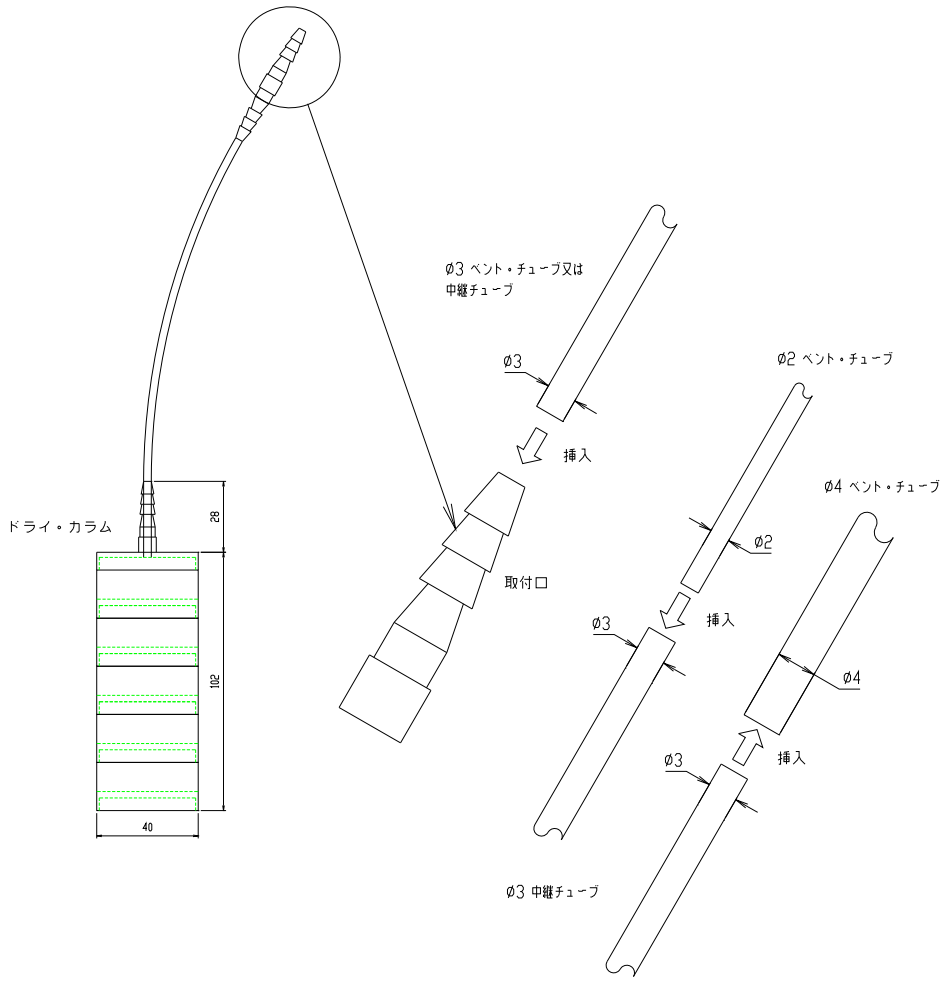
- ドライ・カラムは当社水位計のベント・チューブに接続して、大気中の湿気が水位計内部に滲入することを防ぐものです。
- ドライ・カラム内部には乾燥剤としてシリカゲルが入っています。カラムの各層は微小穴をもって大気と通気しています。
- シリカゲルは一般の食品乾燥剤として使用されているものと同じですが、吸湿インジケータには毒性の物質が含まれるので食べられません。
- ケースが損傷した状態で使用しないで下さい。封入されているシリカゲルの除湿剤としての寿命が短くなります。
- ケースを分解した場合はドライ・カラムの防湿機能の保証はいたしかねます。
- 接着剤、ゴム、オイルなどから揮発するガス中、及びアルコール、アセトンなどの有機溶剤のある環境で使用したり保管するとケース表面が白濁したり気密性を損ねることがあります。
- カラムを水につけたり濡らしたりしないように注意して下さい。
- 吸湿インジケータの色は乾燥状態で青色、吸湿すると桃色に変化します。全ての段の吸湿インジケータの色が桃色に変わったらカラムは速やかに交換して下さい。（当社までお問合せください、有償）



番号	名称
①	キャップ
②	ケース
③	ボス部
④	取付口
⑤	チューブ
⑥	乾燥剤
⑦	中継チューブ

3.5. ドライ・カラムの取り付け方法

- 水位計のベント・チューブの外径はφ4、φ3（例：1830, 1840）、φ2（例：1730, 1740, 35/D）と３種類あります。
- φ3 ベント・チューブの場合、そのままドライ・カラムの取り付け口に 10mm 程度差し込んで下さい。
- φ4、φ2 ベント・チューブの場合、まず付属の外径φ３、長さ 100mm 中継チューブに 10mm 程度差し込んでから中継チューブをドライ・カラムの取り付け口に 10mm 程度差し込んで下さい。
- 差し込み箇所にビニールテープなどで巻いて、補強を行って下さい。



3.6. 配線及び電源供給に関する注意事項

- 水位計はシリコンデバイスを含むため静電気によって破壊される場合がありますので静電気防止対策を行ってください。
- 安定した電源を使用して下さい。
- 過電圧により水位計が壊れる場合がありますので仕様書に規定された電源電圧範囲を守ってください。
- 逆接続がないように導線の色を確認してください。
- 型式によってシールド線の処理が異なりますので仕様書を確認して処理を行ってください。

  サージ・アレスタ内蔵センサを除いて、基本的にセンサ本体（ハウジング）とアース間のループ電流を絶つという意味でハウジングをアースから絶縁する必要があります。つまり、スクリーン線（シールド線）はアースに接地しないことを薦めます。

  サージ・アレスタ内蔵センサの場合、スクリーン線（シールド線）はアースに接地して下さい。但し、センサ本体或いはスクリーン線（シールド線）とアース（地面）の間に電位差がないことを確認してください。

4. 保守

4.1. 定期点検

1年毎に以下の項目を実施して下さい。

- 本体を引き上げた状態で、ゼロ点がずれていないか確認して下さい。
- 本体を水洗いして付着物等を取り除いて下さい。このとき先端のノーズコーンを外し、ダイヤフラムを傷付けないように注意しながら清掃して下さい。水圧でダイヤフラムが壊れる場合がありますので充分に注意してください。ダイヤフラムに触れないで下さい。
- 清掃キットが用意されていますので、必要な場合は当社までご相談ください。
- 清掃後でもゼロ点を確認してください。

4.2. 運搬

運搬は本体に衝撃が加わらないように、上下面および側面周囲に緩衝材を当ててダンボール箱に入れて下さい。

4.3. 長期保管

長期にわたり使用しない場合は以下のように保管して下さい。

- ケーブルを電源から外します。
- 水位計本体を水中からゆっくり引き上げ、ノーズコーン辺りの検出部を清掃します。
- 検出器を湿気，埃のある場所を避け、直射日光の当たらないところに保管して下さい。

GE センシング・ジャパン株式会社
GE Sensing Japan, Ltd.

本　　社　〒180-0004
東京都武蔵野市吉祥寺本町 2-4-14 メディコープビル 8
TEL: 0422-20-7123（代）
FAX: 0422-20-7155

大 阪 支 社　〒542-0081
大阪市中央区南船場 2-3-2 南船場ハートビル
TEL: 06-6260-3618（代）
FAX: 06-6260-3616

名 古 屋 支 社　〒450-0003
名古屋市中村区名駅南 2-14-19 住友生命名古屋ビル
TEL: 052-563-8701（代）
FAX: 052-563-8706

福 岡 支 社　〒812-0039
福岡市博多区冷泉町 1-1 福岡商事ビル
TEL: 092-262-8705（代）
FAX: 092-262-8706

仙 台 営 業 所　〒980-0811
宮城県仙台市青葉区一番町 2-1-1 仙台銀行ビル
TEL: 022-206-8477
FAX: 0422-20-7155（本社）

月島テクニカルセンター　〒104-0052
東京都中央区月島 4-16-13 秀和月島ビル
TEL: 03-3531-8711（代）
FAX: 03-3531-8721

ホームページ： http://www.gesensing.jp

E-mailアドレス： gesensing.japan@ge.com